

## Основной государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ

## Тренировочный вариант № 110

## Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 25 заданий. Часть 1 содержит 19 заданий, часть 2 содержит 6 заданий с развёрнутым ответом. На выполнение экзаменационной работы по математике отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Ответы к заданиям 7 и 13 запишите в бланк ответов № 1 в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа.

Для остальных заданий части 1 ответом является число или последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1. Если получилась обыкновенная дробь, ответ запишите в виде десятичной. Решения заданий части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Все бланки заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с тех заданий, которые вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим заданиям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям. При выполнении части 1 все необходимые вычисления, преобразования выполняйте в черновике.

Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа. При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами, выданными вместе с вариантом КИМ, и линейкой. Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами, выданными вместе с вариантом КИМ, линейкой и непрограммируемым калькулятором.

Для прохождения аттестационного порога необходимо набрать не менее 8 баллов, из которых не менее 2 баллов должны быть получены за решение заданий по геометрии (задания 15–19, 23–25).

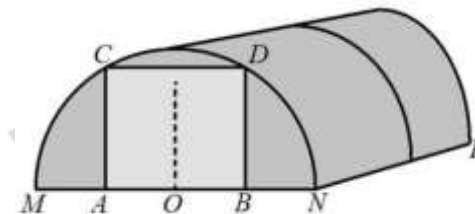
После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

*Желаем успеха!*

## Часть 1

Прочитайте внимательно текст и выполните задание 1-5.

Алексей Юрьевич решил построить на дачном участке теплицу длиной  $NP = 5,5$  м. Для этого он сделал прямоугольный фундамент. Для каркаса теплицы Алексей Юрьевич заказывает металлические дуги в форме полуокружностей длиной  $5,8$  м каждая и плёнку для обтяжки. В передней стенке планируется вход, показанный на рисунке прямоугольником  $ACDB$ . Точки  $A$  и  $B$  — середины отрезков  $MO$  и  $ON$  соответственно.



1. Какое наименьшее количество дуг нужно заказать, чтобы расстояние между соседними дугами было не более  $60$  см?

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Найдите примерную ширину  $MN$  теплицы в метрах. Число  $\pi$  возьмите равным  $3,14$ . Результат округлите до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_

3. Найдите примерную площадь участка внутри теплицы в квадратных метрах. Ответ округлите до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_

4. Сколько квадратных метров плёнки нужно купить для теплицы с учётом передней и задней стенок, включая дверь? Для крепежа плёнку нужно покупать с запасом  $10\%$ . Число  $\pi$  возьмите равным  $3,14$ . Ответ округлите до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_

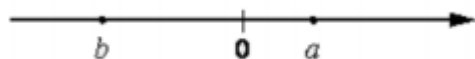
5. Найдите примерную высоту входа в теплицу в метрах. Число  $\pi$  возьмите равным 3,14. Ответ округлите до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_

6. Найдите значение выражения  $1\frac{7}{15} : 1\frac{3}{5}$ . Представьте результат в виде обыкновенной дроби со знаменателем 48. В ответ запишите числитель этой дроби.

Ответ: \_\_\_\_\_

7. На координатной прямой отмечены числа. Какое из следующих утверждений верно?



- 1)  $a < b$  и  $|a| < |b|$     2)  $a < b$  и  $|a| > |b|$   
 3)  $a > b$  и  $|a| > |b|$     4)  $a > b$  и  $|a| < |b|$

Ответ: \_\_\_\_\_

8. Упростите выражение  $\frac{7ab}{a+7b} \cdot \left(\frac{a}{7b} - \frac{7b}{a}\right)$  и найдите его значение при  $a = 7\sqrt{2} + 7$ ,  $b = \sqrt{2} - 9$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

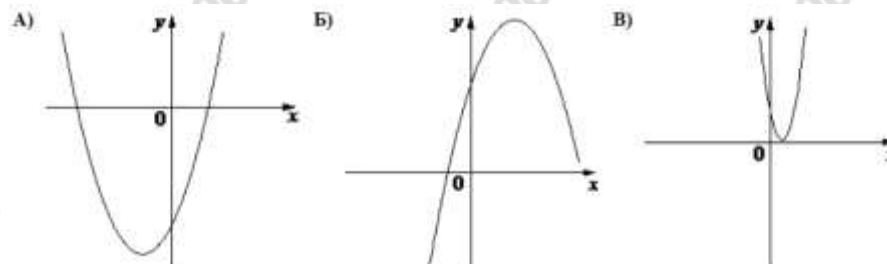
9. Решите уравнение  $x + \frac{x}{9} = -\frac{10}{3}$

Ответ: \_\_\_\_\_

10. В группе из 20 российских туристов несколько человек владеют иностранными языками. Из них пятеро говорят только по-английски, трое только по-французски, двое по-французски и по-английски. Какова вероятность того, что случайно выбранный турист говорит по-французски?

Ответ: \_\_\_\_\_

11. На рисунке изображены графики функций вида  $y = ax^2 + bx + c$ . Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов.



### КОЭФФИЦИЕНТЫ

- 1)  $a < 0, c > 0$     2)  $a > 0, c < 0$     3)  $a > 0, c > 0$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер

А	Б	В

12. Закон Кулона можно записать в виде  $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$ , где  $F$  – сила взаимодействия зарядов (в ньютонах),  $q_1$  и  $q_2$  – величины зарядов (в кулонах),  $k$  – коэффициент пропорциональности (в  $\text{Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$ ), а  $r$  – расстояние между зарядами (в метрах). Пользуясь формулой, найдите величину заряда  $q_1$  (в кулонах), если  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$ ,  $q_2 = 0,002 \text{ Кл}$ ,  $r = 2000 \text{ м}$ , а  $F = 0,0135 \text{ Н}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

13. Укажите решение неравенства:  $4x - x^2 < 0$

- 1)  $(4; +\infty)$                       2)  $(0; 4)$   
 3)  $(0; +\infty)$                       4)  $(-\infty; 0) \cup (4; +\infty)$

Ответ: \_\_\_\_\_

14. Хозяин договорился с рабочими, что они выкопают ему колодец на следующих условиях: за первый метр он заплатит им 2900 рублей, а за каждый следующий метр — на 900 рублей больше, чем за предыдущий. Сколько рублей хозяин должен будет заплатить рабочим, если они выкопают колодец глубиной 12 метров?

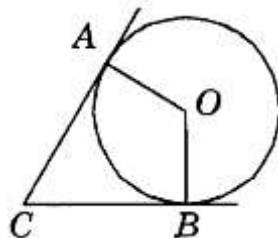
Ответ: \_\_\_\_\_

15. В треугольнике  $ABC$  известно, что  $AC = 12$ ,  $BC = 5$ , угол  $C$  равен  $90^\circ$ . Найдите радиус описанной около этого треугольника окружности.

Ответ: \_\_\_\_\_

16. В угол  $C$  величиной  $73^\circ$  вписана окружность, которая касается сторон угла в точках  $A$  и  $B$ , точка  $O$  — центр окружности. Найдите угол  $AOB$ . Ответ дайте в градусах.

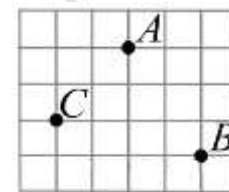
Ответ: \_\_\_\_\_



17. В треугольнике  $ABC$  известно, что  $DE$  — средняя линия. Площадь треугольника  $CDE$  равна 8. Найдите площадь треугольника  $ABC$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

18. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$  отмечены точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Найдите расстояние от точки  $A$  до середины отрезка  $BC$ . Ответ выразите в сантиметрах



Ответ: \_\_\_\_\_

19. Какие из следующих утверждений **верны**?

- 1) Угол, вписанный в окружность, равен соответствующему центральному углу, опирающемуся на ту же дугу.
- 2) Существует ромб, который не является квадратом.
- 3) Любые два равносторонних треугольника подобны.

Ответ: \_\_\_\_\_

Не забудьте перенести в бланк ответов №1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы

## Часть 2

Для выполнения задания 20-25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ №2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво

## Модуль «Алгебра»

20. Найдите область определения выражения  $\frac{\sqrt{3x^2 - x - 14}}{x^2 - 9}$

21. Свежие фрукты содержат 78% воды а высушенные — 22%. Сколько сухих фруктов получится из 78 кг свежих фруктов?

22. Постройте график функции  $y = f(x)$ , где

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - 4x + 5, & \text{если } x \geq 1 \\ x + 1, & \text{если } x < 1 \end{cases}$$

и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

## Модуль «Геометрия»

23. В трапеции  $ABCD$  боковые стороны  $AB$  и  $CD$  равны,  $CH$  — высота, проведённая к большему основанию  $AD$ . Найдите длину отрезка  $HD$ , если средняя линия  $KM$  трапеции равна 10, а меньшее основание  $BC$  равно 4.

24. Дан правильный восьмиугольник. Докажите, что если его вершины последовательно соединить отрезками через одну, то получится квадрат.

25. Три окружности с центрами  $A$ ,  $B$  и  $C$  и радиусами 2,5, 0,5 и 4,5 соответственно попарно касаются внешним образом. Найдите угол  $ABC$ .